

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: March 31, 2003

Application Number: Patent Application 2003-094166

Applicant(s): HONDA MOTOR CO., LTD.

(SEAL)

January 26, 2004

Commissioner, Japan Patent Office: Yasuo IMAI

No. 2004-3002877

Patent Application 2003-094166

[Document]	Patent Application
[Docket Number]	11805
[Filing Date]	March 31, 2003
[Recipient]	Patent Office Administrator
[IPC]	G05D 1/02 B25J 13/08 G06T 7/00
[Inventor]	
[Address]	c/o Kabushiki Kaisha Honda Gijutsu Kenkyusho, 4-1 Chuo 1-chome, Wako-shi, Saitama
[Name]	Yoshiaki SAKAGAMI
[Inventor]	
[Address]	c/o Kabushiki Kaisha Honda Gijutsu Kenkyusho, 4-1 Chuo 1-chome, Wako-shi, Saitama
[Name]	Koji KAWABE
[Inventor]	
[Address]	c/o Kabushiki Kaisha Honda Gijutsu Kenkyusho, 4-1 Chuo 1-chome, Wako-shi, Saitama
[Name]	Nobuo HIGAKI
[Inventor]	
[Address]	c/o Kabushiki Kaisha Honda Gijutsu Kenkyusho, 4-1 Chuo 1-chome, Wako-shi, Saitama
[Name]	Naoaki SUMIDA
[Inventor]	
[Address]	c/o Kabushiki Kaisha Honda Gijutsu Kenkyusho, 4-1 Chuo 1-chome, Wako-shi, Saitama
[Name]	Takahiro OOHASHI
[Inventor]	
[Address]	c/o Kabushiki Kaisha Honda Gijutsu Kenkyusho, 4-1 Chuo 1-chome, Wako-shi, Saitama
[Name]	Youko SAITOU
[Applicant]	

[Identification Number]	000005326	
[Address]	1-1 Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku,	
	Tokyo	
[Name]	HONDA MOTOR CO., LTD.	
[Attorney]		
[Identification Number]	100089266	
[Patent Attorney]		
[Name]	Yoichi OSHIMA	
[Official Fee]		
[Deposit Number]	047902	
[Paid Amount]	¥21,000	
[List of Attached Documents]		
[Document]	Specification	1
[Document]	Drawing	1
[Document]	Abstract of Disclosure	1
[General Power of Attorney]	9715829	
[Proofing Copy]	Needed	

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月31日

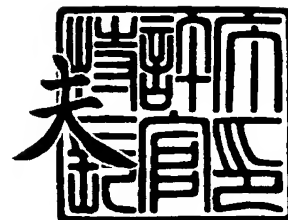
出願番号
Application Number: 特願2003-094166
[ST. 10/C]: [JP2003-094166]

出願人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2004年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3002877

【書類名】 特許願

【整理番号】 11805

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G05D 1/02
B25J 13/08
G06T 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術
研究所内

【氏名】 坂上 義秋

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術
研究所内

【氏名】 川邊 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術
研究所内

【氏名】 檜垣 信男

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術
研究所内

【氏名】 住田 直亮

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術
研究所内

【氏名】 大橋 孝裕

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社 本田技術
研究所内

【氏名】 斉藤 陽子

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089266

【弁理士】

【氏名又は名称】 大島 陽一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 047902

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715829

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動ロボットの画像送信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像手段を備えた移動ロボットであって、
前記移動ロボットが、
前記撮像手段からの情報に基づいて人物を検出する人物検出手段と、
前記検出された人物に向かって移動するための移動手段と、
前記検出された人物の顔の位置を特定する手段と、
前記特定された顔の位置に基づいて前記撮像手段から顔を主要部とする顔画像を切り出す画像切り出し手段と、
前記切り出された前記顔画像を外部装置へ送信する画像送信手段とを有することを特徴とする移動ロボットの画像送信装置。

【請求項 2】 前記移動ロボットが、少なくとも移動情報を含む前記移動ロボットの状態を検出する状態検出手段を有し、かつ該状態を前記送信する画像に重畳して送信することを特徴とする請求項 1 に記載の移動ロボットの画像送信装置。

【請求項 3】 前記移動ロボットが、前記特定された顔の位置に基づいて前記撮像手段の撮像方向を変えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の移動ロボットの画像送信装置。

【請求項 4】 前記移動ロボットが、前記検出された人物の情報に基づいて前記人物までの距離を算出し、かつ前記算出された距離に基づいて最も短い所にいる人物を検出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の移動ロボットの画像送信装置。

【請求項 5】 前記移動ロボットが、前記算出された距離に基づいて移動目標位置を決めることを特徴とする請求項 4 に記載の移動ロボットの画像送信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動ロボットの画像送信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、予め定められた地点や人物を観測して画像を観測者などに送信するようにしたカメラ付きロボットがある（例えば特許文献1参照。）。また、携帯端末によりロボットを遠隔制御するようにしたものもある（例えば特許文献2参照。）。）。。

【0003】

【特許文献1】

特開2002-261966号公報（段落[0035]・[0073]）

【特許文献2】

特開2002-321180号公報（段落[0024]～[0027]）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

一方、移動ロボットにより人物を見つけて、その顔画像を送信することにより、人物が移動する環境でもロボットによる人物の撮影が可能となる。しかしながら、上記従来の技術で示したものにあっては、固定された地点での定型作業であったり、遠隔地からの一方向の指示に従うものであったりするものであり、移動する可能性のある人物を見つけてその顔画像を送信することはできないという問題があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決して、人物を検出し、その顔画像を送信することを実現するために、本発明に於いては、撮像手段（2a）を備えた移動ロボット（1）であって、前記移動ロボット（1）が、前記撮像手段（2a）からの情報に基づいて人物を検出する人物検出手段（2・3・4・5）と、前記検出された人物に向かって移動するための移動手段（12a）と、前記検出された人物の顔の位置を特定する手段（4）と、前記特定された顔の位置に基づいて前記撮像手段（2a）から顔を主要部とする顔画像を切り出す画像切り出し手段（4）と、前記切

り出された前記顔画像を外部装置へ送信する画像送信手段（11）とを有するものとした。

【0006】

これによれば、撮影された画像の中で人物を検出し、その顔の位置を例えば人物として検出された対象物における最頂部に基づいて顔を特定することができ、そのようにして特定された顔を主要部とするように画像を切り出すことにより、顔を中心とした画像を送信することができる。これにより、送信先が携帯端末のように画面が小さい場合であっても顔を大きく映し出すことができるため、携帯端末の画面でも撮影された人物の顔の表情を容易に視認することができる。

【0007】

特に、前記移動ロボット（1）が、少なくとも移動情報を含む前記移動ロボット（1）の状態を検出する状態検出手段（6）を有し、かつ該状態を前記送信する画像に重畳して送信することによれば、ロボットの移動位置を観察者が確認することができ、ロボットに会いたいと思った場合にはその場所へ容易に向かうことができる。また、前記移動ロボットが、前記特定された顔の位置に基づいて前記撮像手段の撮像方向を変えることによれば、人物を検出してからその顔を撮影するまでに至る制御の流れを円滑に行うことができる。また、前記移動ロボット（1）が、前記検出された人物の情報に基づいて前記人物までの距離を算出し、かつ前記算出された距離に基づいて最も短い所にいる人物を検出することによれば、複数の人物を検出したら、その中でロボットに最も近い人物に近づくことから、人物に近づきかつその顔を撮影する過程を効率良く行うことができる。さらに、前記移動ロボット（1）が、前記算出された距離に基づいて移動目標位置を決めることによれば、撮影対象の人物に対して最適な位置に移動ロボットを位置させることができ、常に好適な解像度による人物画像を撮影することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下に添付の図面に示された具体例に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0009】

図 1 は、本発明が適用された全体ブロック図である。なお、本図示例における移動ロボット 1 にあつては二足歩行型として以下に示すが、二足歩行型に限るものではなく、例えばクローラー式であっても良い。図に示されるように、本移動ロボット 1 には、画像入力部 2 と、音声入力部 3 と、画像入力部 2 に接続された画像切り出し手段としての画像処理部 4 と、音声入力部 3 に接続された音声認識部 5 と、状態検出手段としてのロボット状態検知部 6 と、画像処理部 4 と音声認識部 5 とロボット状態検知部 6 とからの出力信号が入力する人応答管理手段としての人応答管理部 7 と、人応答管理部 7 に接続された地図データベース部 8 及び顔データベース部 9 と、人応答管理部 7 からの画像出力情報に基づいて外部へ画像を送信するための画像送信手段としての画像送信部 11・移動制御部 12・音声発生部 13 とが設けられている。なお、画像入力部 2 には、撮像手段としての左右一対のカメラ 2a が接続されており、音声入力部 3 には音声入力手段としての左右一対のマイク 3a が接続されており、これらと画像入力部 2・音声入力部 3・画像処理部 4・音声認識部 5 とにより人物検出手段が構成されている。また、音声発生部 13 には音声出力手段としてのスピーカ 13a が接続されている。また、移動制御部 12 には、二足歩行型のロボットにおける各関節などに設けられた複数のモータ 12a が接続されている。

【0010】

上記画像送信部 11 からの出力信号は例えば公衆回線として利用可能な種類の電波信号であつて良く、その場合には汎用の携帯端末機 14 で受信可能である。さらに、移動ロボット 1 に外部カメラ 15 を持たせたり装備させたりすることができ、その場合には外部カメラ 15 を撮像対象に向けてその映像出力信号を人応答管理部に入力するようになっている。

【0011】

次に、このようにして構成された移動ロボット 1 における画像送信の制御要領について図 2 のフローチャートを参照して以下に示す。まず、ステップ S T 1 において、人応答管理部 7 に、ロボット状態検知部 6 により検知された自分自身の状態が入力される。本移動ロボット 1 の状態としては、例えば移動速度や移動方向やバッテリーの状態が挙げられる。これらを検出可能な各センサを設けておき、

それらの検出出力をロボット状態検知部 6 に入力する。

【 0 0 1 2 】

次のステップ S T 2 では、例えば頭部の左右に配設した上記一対のマイク 3 a により集音した音を音声入力部 3 に入力する。ステップ S T 3 では、音声認識部 5 で、音声入力部 3 から入力された音データに基づいて叫び声や声の方向や音量などをパラメータとする音声を認識する言語処理を行う。なお、音声認識部 5 では、一対のマイク 3 a 間の音圧差及び音の到達時間差に基づき音源を検知すると共に、音の立ち上がり部分から音が音声であるか衝撃音であるかを推定したり、予め登録された語彙を参照して音声を認識することができる。

【 0 0 1 3 】

このステップ S T 3 における音声認識の一例を図 3 のフローチャートを参照して以下に示す。このフローはステップ S T 3 におけるサブルーチンとして処理されるものであって良い。ロボットに対する人からの呼びかけがあれば音量の変化として捉えることができるため、まず図におけるステップ S T 2 1 で音量の変化を検出する。次のステップ S T 2 2 では音源の方向を認識する。この場合、例えば左右のマイク 3 a 間の音量変化の時間差や音圧差で音源方向を求めることができる。次のステップ S T 2 3 では音声を認識する。この場合には、例えば音素の分割やテンプレートマッチングで特定の言葉を認識することができる。言葉の例としては「おーい。」や「来い。」などが考えられる。音量変化時の音素が言葉のいずれにも該当しなかったり、テンプレートで用意されている言葉と一致しなかったりした場合には音声ではないとする。

【 0 0 1 4 】

音声認識のサブルーチン処理が終わったら、ステップ S T 4 で、例えば頭部の前面に配設した上記左右一対のカメラ 2 a により撮影された映像を画像入力部 2 に入力する。カメラ 2 a は例えば C C D カメラであって良く、フレームグラバにより画像をデジタル化して取り込んだものを画像処理部 4 に出力する。ステップ S T 5 では、画像処理部 4 による移動体抽出を行う。

【 0 0 1 5 】

このステップ S T 5 における移動体抽出の一例を図 4 を参照して以下に示す。

音声認識処理により認識された音源の方向にカメラ 2 a を向け、または音声は認識されない場合には任意の方向に首振り運動をして、図 4 に示されるような移動体を認識したらその抽出を行う。図 4 (a) ではカメラ 2 a での画角 16 内に人が挨拶として手を振っている状態が撮影された場合であり、図 4 (b) では手招きしている状態が撮影された場合である。これらの場合には手を動かしている人が移動体として認識される。

【0016】

ここで、移動体抽出処理の一例を図 5 のフローチャートにより示されるサブルーチン処理として示す。そのステップ S T 3 1 では例えばステレオ視による距離 d の検出を行う。この対象となる部分は動きのあるエッジ点を最も多く含む部分であって良い。この場合、例えば、画像のエッジ情報を用いた動的輪郭抽出により移動体の輪郭を抽出し、連続または任意の間隔の 2 フレーム間の差分から動いているものを抽出することができる。

【0017】

次のステップ S T 3 2 では画角 16 内での移動体探索領域を設定する。例えば、距離 d を基準に処理対象距離範囲 ($d \pm \Delta d$) を設定し、その処理対象距離範囲内に存在する画素を抽出し、図 4 (a) における縦軸方向の画素数を横軸方向の画素ピッチ毎に計測し、その数が最大となる位置の縦軸方向線を移動体探索領域の中央線 C a とする。その中央線 C a から距離 d に応じて左右に人の肩幅程度の広さを算出し、その算出値に基づいて移動体探索領域の左右方向の境界を設定する。これにより、図 4 (a) の破線で示されるような移動体探索領域 17 が設定される。

【0018】

ステップ S T 3 3 では特徴の抽出を行う。この特徴抽出では、パターンマッチングなどを用いて特定のマークや注目点を探索することである。例えば、認識容易な特定のマークを記したワッペンをロボットと対話する人に付けてもらっておき、そのマークを探索することにより対象者に向けての速やかな移動を可能にする。または、人物のロボットを見つけた時の手の動きなどの何種類かのパターンを用意しておき、いずれかのパターンに合うものを探すことにより、人物を認識

することができる。

【0019】

ステップST34では輪郭の抽出を行う。なお、画像情報から対象物（移動体）を抽出する手法としては、画素の特徴量のクラスタリングに基づいた領域分割法や、検出されたエッジを連結させる輪郭抽出法や、予め定義したエネルギーを最小化するように閉曲線を変形させる動的輪郭モデル（Snakes）などを用いることができる。そして、例えば背景との輝度差から輪郭を抽出し、抽出された移動体の輪郭上もしくは輪郭内に存在する点の位置から移動体の重心位置を計算し、ロボットの正面に対する移動体の方向（角度）を求める。また、輪郭を抽出された移動体における各画素の距離情報から移動体までの距離を計算し直し、実空間上での移動体の位置を求める。なお、画角16内に複数人いる場合には、領域の設定を複数人分設定することにより、それぞれに対して上記と同様にして特徴を抽出することができる。

【0020】

ステップST5で移動体が検出されない場合にはステップST1に戻り、移動体抽出のサブルーチン処理が終わったら、ステップST6で、地図データベース部8に保存されている地図データベースの参照を行う。それにより、現在地の特定や、予め入力されている進入禁止領域の確認や画像処理領域を決定する。

【0021】

ステップST7では、例えば移動体の上部の小さな部分を顔部分とし、その顔部分から色情報（肌の色）を抽出し、肌色が抽出されたら顔であるとして、その顔の位置を特定することにより、顔の抽出を行う。

【0022】

ここで、顔抽出処理の一例を図6のフローチャートにより示されるサブルーチン処理として示す。なお、この場合のカメラ2aにより撮影された初期画面の一例を図7(a)に示す。まず、ステップST41で距離の検出を行う。この場合には上記したステップST31と同様の処理であって良い。次のステップST42でも、例えばステップST34と同様に画像上の移動体の輪郭を抽出する。なお、これらステップST41・42にあつては、上記ステップST32・34の

データを用いても良い。

【0023】

次のステップST43では、例えば図7(b)に示されるように輪郭18が抽出されたとすると、その輪郭18の画面上での最上部となる位置データ(頂部)を頭頂部18aとして位置設定する。これを、顔の位置を特定する手段としての画像処理部4により行うようにして良い。その頭頂部18aを基準点として探索範囲を設定する。探索範囲は、上記ステップST32と同様に距離に応じて、予め設定されている顔の大きさに相当するサイズを設定する。奥行きに対しても距離に応じた顔の大きさを考慮した範囲とする。

【0024】

そして、ステップST44で肌色領域の抽出を行う。肌色領域は、HLS(色相、明度、彩度)空間上でしきい値操作により抽出することができる。なお、顔位置を上記探索範囲内にある肌色領域の重心位置として求めることができ、それによる距離に応じて顔の大きさとして推定し得る顔の処理領域を図8に示されるように楕円モデル19として設定する。

【0025】

次のステップST45では、上記したようにして設定された楕円モデル19内で黒丸(瞳)を円形エッジ抽出フィルタで検出することによる眼の抽出を行う。この眼の抽出にあっては、例えば標準的な人物の頭頂部18aから眼までの長さに基づいて所定の広さ(距離に応じた画面上のサイズ)の黒丸探索範囲19aを設定し、その黒丸探索範囲19a内に対して行うことにより、容易に瞳を検出することができる。

【0026】

そして、ステップST46で、送信する顔画像の切り出しを行う。この顔画像の大きさは、例えば送信対象が携帯端末14のように表示画面の大きさが小さい場合には、図9に示されるように、切り出し画像20の画面のほぼ一杯に顔全体が入る大きさにすると良い。反対に送信対象が大型スクリーンなどの場合には背景も入れるようにしても良い。また、顔部分の拡大縮小は、ステップST45で検出された瞳の位置データから両眼の間隔を求め、その間隔に基づいて行うこと

ができる。なお、切り出し画像 20 の画面のほぼ一杯に顔全体が入る大きさとする場合には、両眼間の中点が所定の位置（例えば切り出し画像 20 の中心より少し上）に来るように画像を切り出すようにすると良い。このようにして顔抽出処理のサブルーチンを終了する。

【0027】

ステップ S T 8 では、顔データベース部 9 に保存されている顔データベースの参照を行う。例えば一致する顔データがあると判断された場合には、その個人情報に登録されている名前を顔の画像と共に人応答管理部 7 へ出力する。

【0028】

次のステップ S T 9 では、ステップ S T 7 で抽出された顔の人物に対する個人の認識を行う。この個人の認識にあつては、パターン認識、または主成分分析による一致度の推定や表情の認識などである。

【0029】

ステップ S T 10 では、認識された人物の手の位置を特定する。手の位置は、顔の位置に基づいて、またステップ S T 5 にて抽出した輪郭に対して、その内部肌色領域を探索することにより行う。すなわち、輪郭は頭部から胴体を含む輪郭であり、その中で通常顔と手が露出しているとみなせることから、顔以外の肌色部分を手であるとする。

【0030】

次のステップ S T 11 では、ジェスチャ・ポスチャの認識を行う。ここで、ジェスチャとは、顔と手の位置関係から判断した手を振る「手振り」や「手招き（おいで）」などの特定の動きであつて良い。また、ポスチャとは、こちらを見ていると判断できる姿勢であつて良い。なお、ステップ S T 7 で顔を抽出することができない場合にもこのステップ S T 11 に進む。

【0031】

ステップ S T 12 では、人物に対する応答を行う。この応答にあつては、発話や人物に向かう移動、また首振りなどによりカメラやマイクを向けることであつて良い。そして、ステップ S T 13 では、ステップ S T 12 までの過程で抽出した人物の画像を扱い易くするべく圧縮処理し、送信対象に応じたフォーマットに

変換した画像を送信する。この画像には、ロボット状態検知部 6 により検出された移動ロボット 1 の各状態を重畳させると良い。これにより、移動ロボット 1 の位置や移動速度などを画面で容易に確認することができるため、ロボット管理者においても携帯端末で簡単に状態を把握することができる。

【0032】

このようにして移動ロボット 1 による人物の抽出とその画像送信を例えば公衆回線を介して携帯端末 14 で受信可能にすることにより、その画像送信回線にアクセス可能な携帯端末 14 を用いて、移動ロボット 1 の視線で捉えた風景や人物画像を任意に見ることが可能になる。また、例えばイベント会場で長蛇の列が生じるような場合に、入場待ちで退屈している人に対して移動ロボットによる挨拶を行い、興味を示した人に近付いて、その人との対話における情景を撮影し、壁などに設置された大型スクリーンにその模様を映し出すことができる。また、カメラ 15 を移動ロボット 1 が持ち歩き、そのカメラ 15 で撮影した画像を上記と同様にして送信することにより、移動ロボット 1 がカメラ 15 で撮影した内容を携帯端末 14 や大型スクリーンで見ることができる。

【0033】

また、ステップ S T 7 で顔が抽出されなかった場合には、ステップ S T 11 でジェスチャやポスチャにより人物であると認識されるものに近づき、例えば手振りと認識した対象の中で一番近いものを特定して、図 10 に示されるようにその対象が切り出し画像 20 内一杯に収まるように切り出して送信すると良い。この場合には、対象の輪郭の上下または左右の長い方が切り出し画像 20 内に収まるようにサイズを調整する。

【0034】

また、本移動ロボット 1 をイベント会場など多くの人が集まる場所などで起きる迷子に対応させることができる。その迷子対応処理の一例を図 11 のフローを参照して以下に示す。なお、全体の流れは図 2 であって良く、迷子に特定した部分について図 11 のフローに沿って説明する。

【0035】

この迷子対応処理にあっては、例えば予め入口などで子供の顔を備え付けのカ

メラで撮影し、その顔画像データを移動ロボット 1 に送信する。移動ロボット 1 では、図示されない受信器にて受信し、人応答管理部 7 により顔画像データを顔データベース部 9 に登録しておく。この場合、保護者がカメラ付き携帯端末を持っていれば、その電話番号も登録しておく。

【0036】

まず、ステップ S T 5 1 ～ 5 3 では、ステップ S T 2 1 ～ 2 3 と同様にして、音量変化の検出・音源方向の認識・音声認識を行う。なお、ステップ S T 5 では、特定の言葉として子供の泣き声を入力しておくが良い。次のステップ S T 5 4 ではステップ S T 5 と同様の処理で移動体の抽出を行う。なお、ステップ S T 5 3 で泣き声を抽出できない場合であってもステップ S T 5 4 に進み、ステップ S T 5 4 で移動体を抽出することができない場合であってもステップ S T 5 5 に進む。

【0037】

ステップ S T 5 5 では、ステップ S T 3 3 と同様にして特徴の抽出を行い、ステップ S T 5 6 ではステップ S T 3 4 と同様にして輪郭の抽出を行う。次のステップ S T 5 7 ではステップ S T 7 と同様にして顔の抽出を行う。したがって、ステップ S T 4 3 ～ 4 6 と同様にして肌色検出から顔画像の切り出しまでの一連の処理を行う。輪郭及び顔抽出では、特に、対象物（移動体）までの距離・頭部位置・カメラ 2 a の向きなどから身長（図 1 2 （a）の H）を算出し、子供に相当する場合（例えば 1 2 0 cm 以下）には子供であると予想する。

【0038】

次のステップ S T 5 8 ではステップ S T 8 と同様にして顔データベースを参照し、ステップ S T 5 9 では、顔データベースに登録されている撮影済みの顔と一致している個人を識別し、ステップ S T 6 0 に進む。登録されている個人として識別できない場合であってもステップ S T 6 0 に進む。

【0039】

ステップ S T 6 0 ではステップ S T 1 1 と同様にしてジェスチャ・ポスチャの認識を行う。ここでは、輪郭と肌色情報とにより、図 1 2 （a）に示されるように顔と手の平とが接近している状態で顔や手の細かな動きをジェスチャとして認

識したり、輪郭により腕と思われる部分が頭部側に位置しているが手の平が検出されない姿勢をポスチャとして認識したりすると良い。

【0040】

次のステップST61では、ステップST12と同様にして人応答処理を行う。この場合には、迷子と思われる人物に向かって移動し、顔を向けることによりカメラ2aを向け、スピーカ13aから迷子の子供に対応した内容の言葉（例えば「どうしたの?」）を発するようにする。特に、上記ステップST59で個人を特定できた場合には、登録されている個人名による呼びかけを行う（例えば「特許太郎君?」）。また、ステップST62で、ステップST6と同様にして地図データベースを参照して現在地を特定する。

【0041】

ステップST63では、図12（b）に示されるように迷子の画像の切り出しを行う。この画像切り出しにあつては、ステップST41～46と同様に行つて良い。なお、服装も映し出すと分かり易いことから、迷子画像として切り出す場合には例えば腰から上が入るようなサイズで切り出すと良い。

【0042】

そして、ステップST64で、上記切り出した画像をステップST13と同様にして送信する。この送信情報には、図12（b）に示されるように、迷子の画像と共に、現在地情報や個人識別情報（名前）を含めると良い。なお、顔データベースに登録されていないと判断され、名前を特定できなかった場合には現在地情報のみを送信する。送信先としては、登録されている個人を特定でき、かつ保護者の携帯端末の電話番号が登録されていれば、その携帯端末に対して送信できる。これにより、保護者は即座に自分の子供を視認でき、現在地情報に基づいて迎えにいくことができる。また、個人が特定されない場合には、大型スクリーンなどに映し出すことにより、保護者が容易に確認できる。

【0043】

【発明の効果】

このように本発明によれば、撮影された人物の顔を主要部とする画像を切り出して送信することができるため、送信先が携帯端末のように画面が小さい場合で

あっても顔を大きく映し出すことができ、携帯端末の画面でも撮影された人物の顔の表情を容易に視認することができる。これにより、人物を探し出し、その画像を送信することをオペレータに依存することなくロボット自身で行うことができ、ロボットによる人物撮影の場面が限定されず、汎用性が高くなる。そのロボットから送信される画像を携帯端末などで見る場合でも、顔が大きく映し出されるため、撮影対象の人物を容易に視認することができる。

【0044】

特に、移動情報としてロボットの位置を送信することにより、その画像に興味を示した者がその位置に行くことができるため、イベント会場などで効率的に見て回ることを助けることができる。また、顔の位置に基づいて撮像方向を変えることによれば、人物を検出してからその顔を撮影するまでに至る制御の流れを円滑に行うことができる。また、人物までの距離を算出しかつ最も近い所にいる人物を検出することにより、複数の人物の中でロボットに最も近い人物に近づくことから、人物に近づきかつその顔を撮影する過程を効率良く行うことができる。さらに、人物までの距離を算出して移動目標位置を決めることにより、撮影対象の人物に対して最適な位置に移動ロボットを位置させることができ、常に好適な解像度による人物画像を撮影することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明が適用された全体ブロック図。

【図2】

本発明に基づく制御要領の一例を示すフロー図。

【図3】

音声認識の例を示すフロー図。

【図4】

(a) は移動体の動作の一例を示す説明図であり、(b) は多の例を示す(a) に対応する図。

【図5】

輪郭抽出の例を示すフロー図。

【図 6】

顔画像切り出しの例を示すフロー図。

【図 7】

(a) は人物を検出した状態を示す撮影画面の例であり、(b) は (a) の画像から人物の輪郭を抽出した状態を示す図。

【図 8】

顔から瞳を検出する例を示す説明図。

【図 9】

送信画像の一例を示す図。

【図 1 0】

ジェスチャやポスチャにより人物であると認識した例を示す図。

【図 1 1】

迷子を捜し出す場合の例を示すフロー図。

【図 1 2】

(a) は迷子の特徴を抽出した画面を示す図であり、(b) は迷子の送信画像例を示す図。

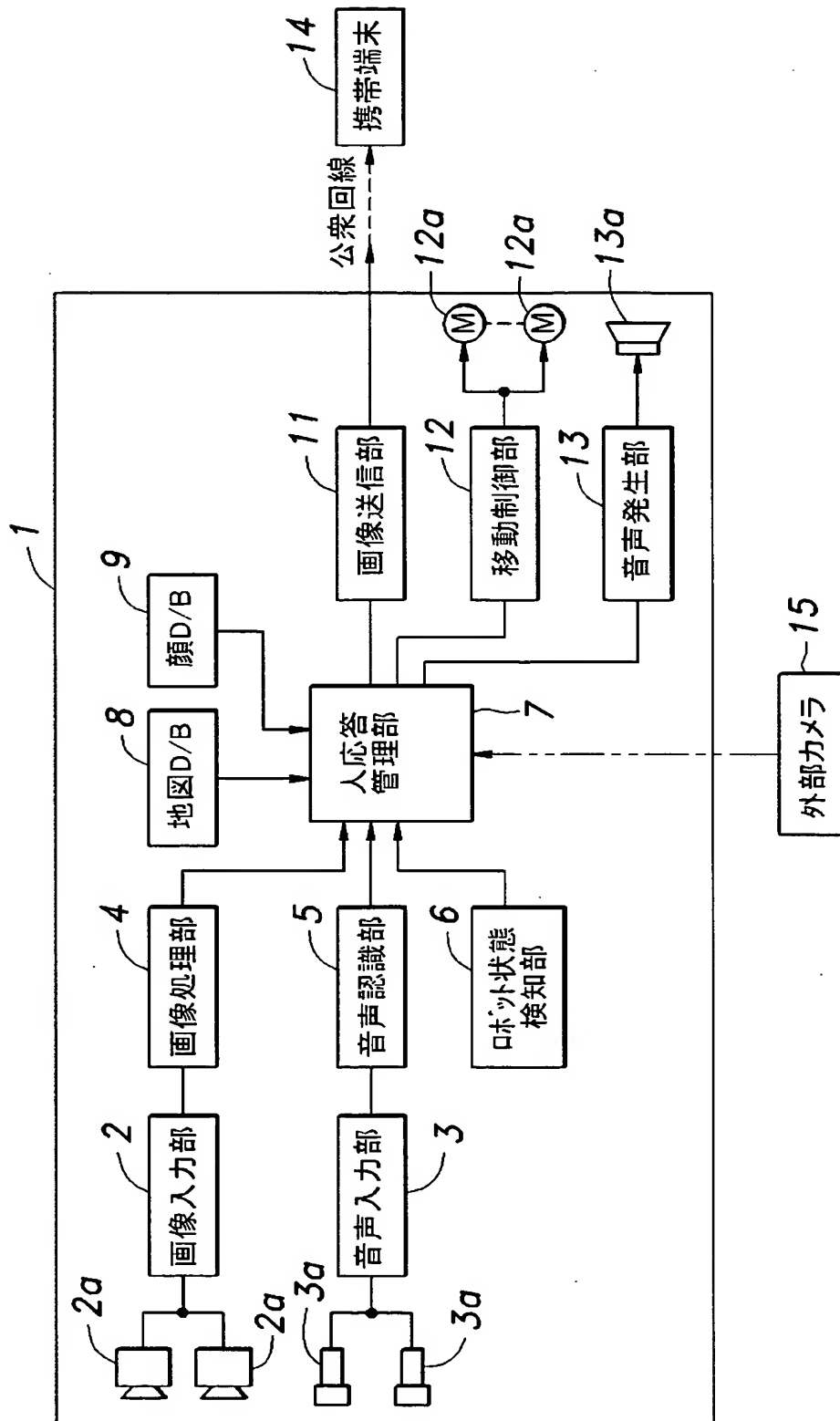
【符号の説明】

- 1 移動ロボット
- 2 画像入力部 (人物検出手段)
 - 2 a カメラ (撮像手段)
- 3 音声入力部 (人物検出手段)
 - 3 a マイク (音声入力手段)
- 4 画像処理部 (人物検出手段・顔の位置を特定する手段・画像切り出し手段)
- 5 音声認識部 (人物検出手段)
- 6 ロボット状態検知部 (状態検出手段)
 - 1 1 画像送信部 (画像送信手段)
 - 1 2 a モータ (移動手段)

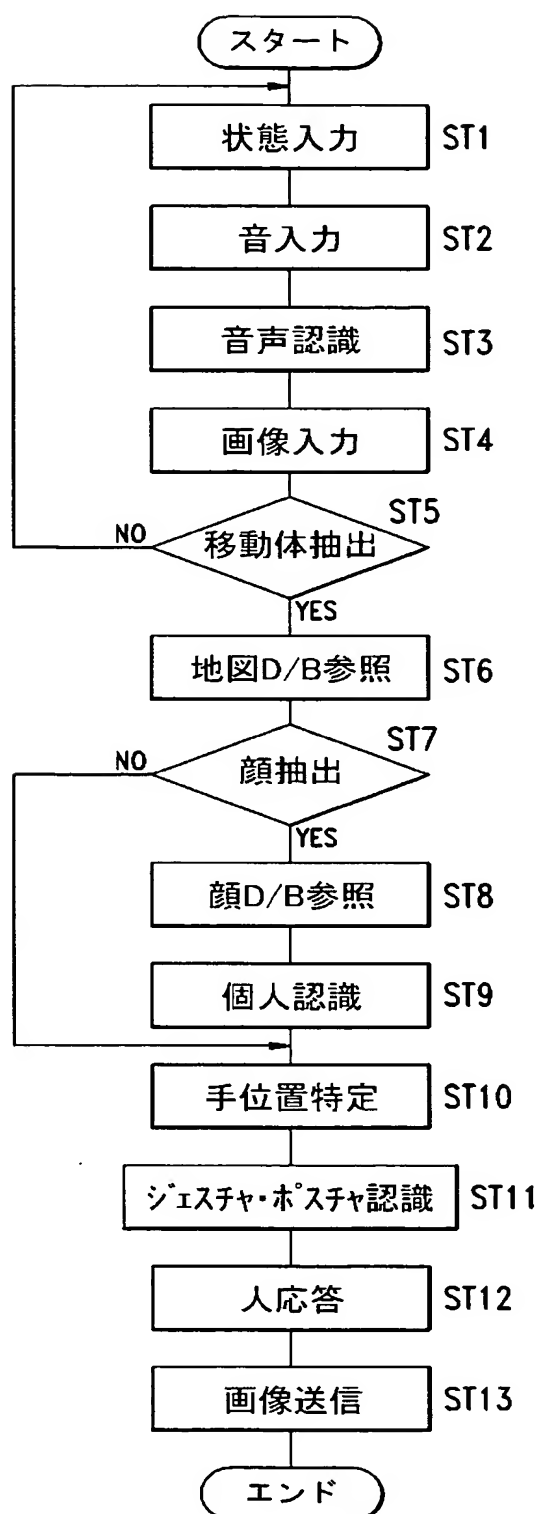
【書類名】

図面

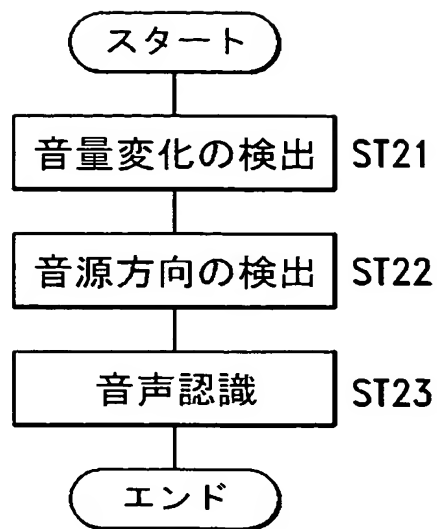
【図 1】



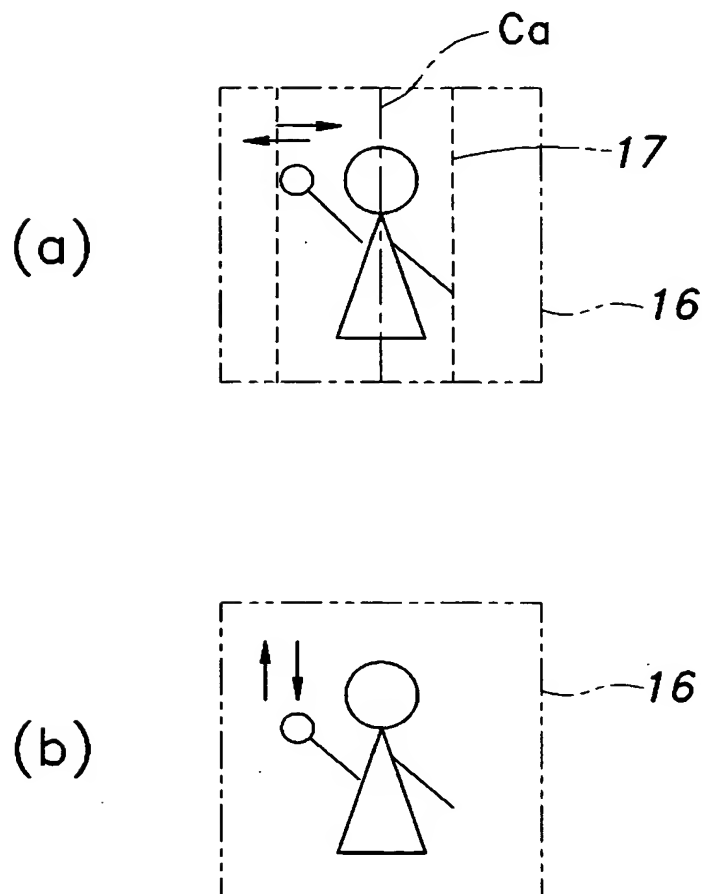
【図 2】



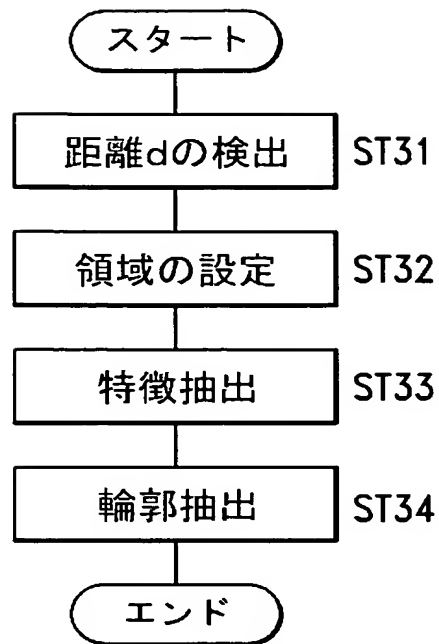
【図 3】



【図 4】



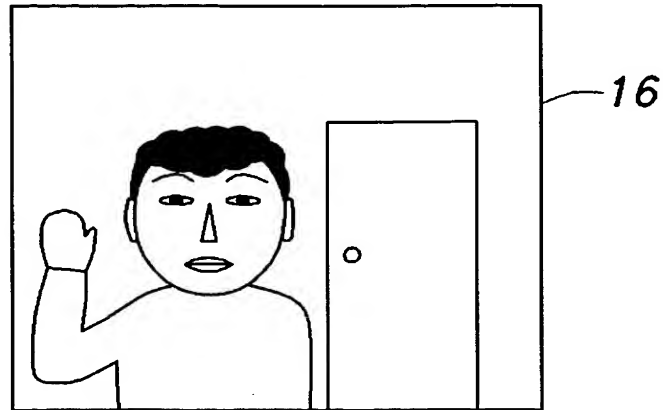
【図 5】



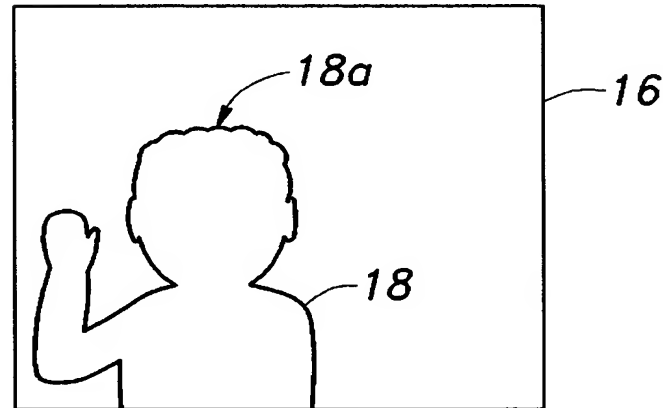
【図 6】



【図 7】

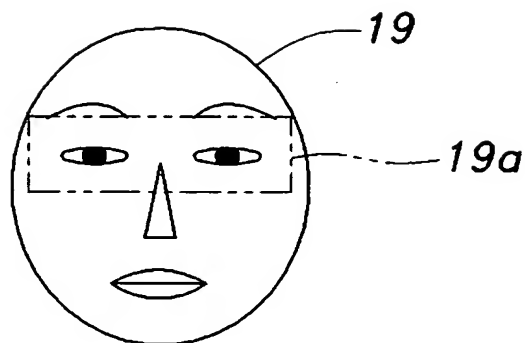


(a)

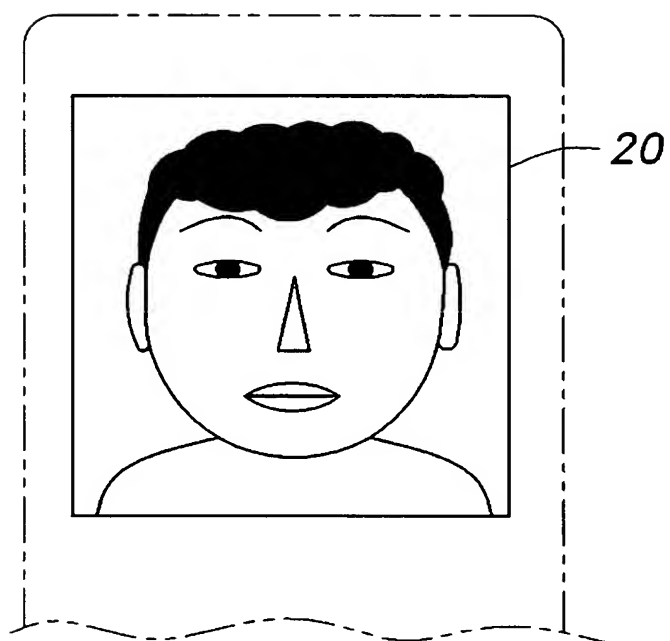


(b)

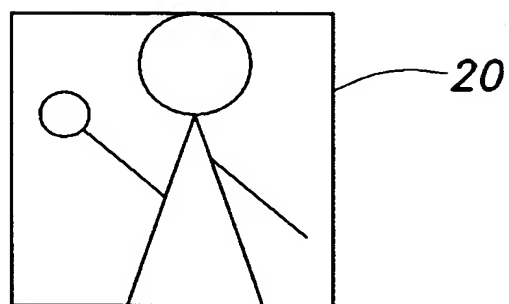
【図 8】



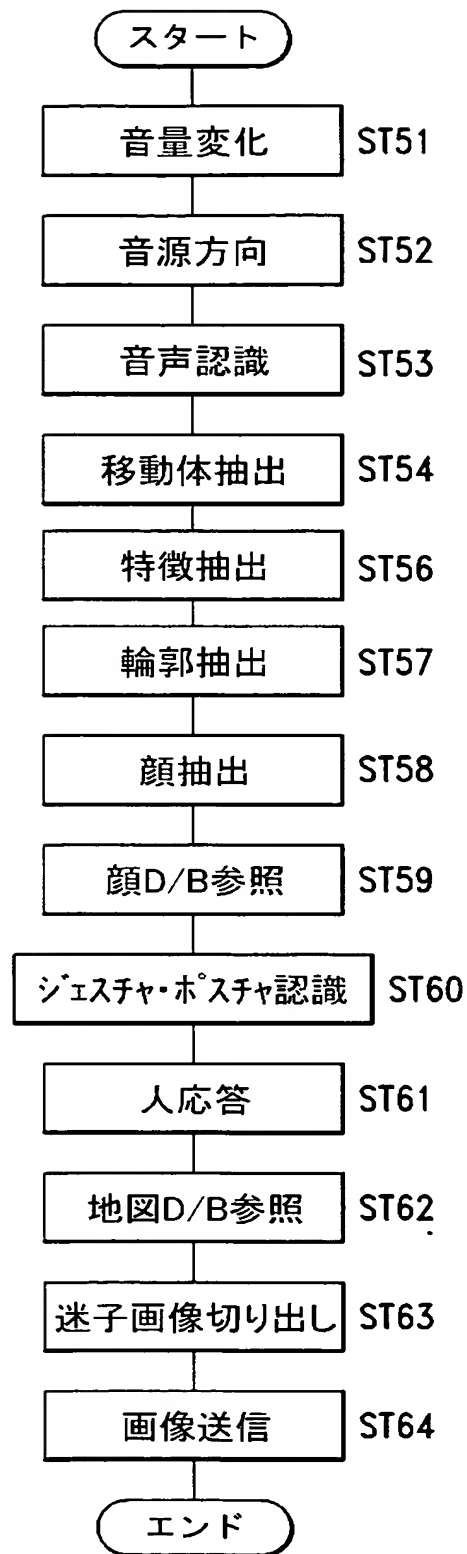
【図 9】



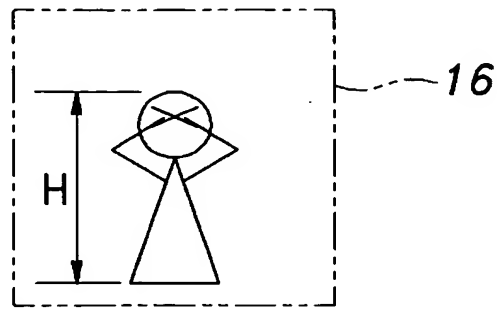
【図 10】



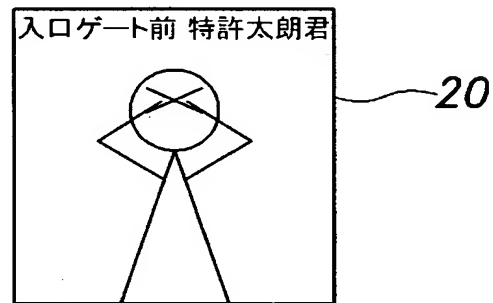
【図 11】



【図 12】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 人物を検出し、その顔画像を送信する。

【解決手段】 カメラ 2 a により人物を検出し、画面内の人物の輪郭における頂部を頭頂部として、さらに色情報及び頭頂部からの所定の距離における探索範囲内で黒丸を検出することにより顔として認識することができる。その顔部分が画面一杯になるように顔画像として切り出して送信画像とする。送信先が携帯端末のように画面が小さい場合であっても顔を大きく映し出すことができ、携帯端末の画面でも撮影された人物の顔の表情を容易に視認することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 4 1 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社